

# REVISTA DE OBRAS PUBLICAS

PUBLICACIÓN TÉCNICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

**DIRECTOR**

D. MANUEL MALUQUER Y SALVADOR

**COLABORADORES**

LOS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

SE PUBLICA LOS JUEVES

Dirección y Administración: Plaza de Oriente, 6, primero derecha.

## LAS FUGAS EN LAS CANALIZACIONES DE AGUA

Extractamos á continuación un artículo publicado en *La Technique Sanitaire* por L. Van Prooven Keyzev, Administrador de la distribución de agua de Namur, que no deja de ofrecer algún interés para los Ingenieros y Directores de esta clase de servicios.

Una distribución de agua que procura ésta sin contador, es un servicio llamado más tarde ó más temprano á verse privado del agua necesaria á las exigencias justificadas ó no de sus consumidores.

Todos están de acuerdo en este punto, y si se encuentran algunas ciudades donde el contador existe simplemente en las casas de algunos industriales, habiendo centenares y hasta millares de consumidores que se aprovisionan libremente, es porque las autoridades no intentan proponer esta medida, por aquello de que tiene cierto aire de draconiana, pero que en el fondo es muy justa.

Pero aún en las ciudades en que el agua se rinde al consumo con contador no se está al abrigo de serias pérdidas, porque si se comparan los consumos registrados con la cantidad de agua realmente consumida, se descubren importantes diferencias.

Estas diferencias, que el autor del artículo ha observado y que venían aumentando constantemente, le hicieron tomar la decisión de organizar un servicio que tenía por objeto buscar las fugas en la red.

Después de haber examinado distintos métodos estudió el seguido por M. Van Luit, encargado de un servicio idéntico en Bruselas.

En esta ciudad, en efecto, existe una brigada de obreros encargados de buscar periódicamente las fugas y que da muy buenos resultados. Se utiliza para ello un tubo de hierro provisto de un mango hueco por un extremo, y una caja cilíndrica cubierta de una vejiga tensa por el otro.

Se coloca el mango hueco sobre la llave correspondiente á una ramificación y se aplica el oído sobre la vejiga. En caso de fuga, se percibe muy sensiblemente un ruido semejante al de un silbato.

En Namur, y vistos los resultados obtenidos en Bruselas, se ha aplicado el mismo sistema, si bien se ha modificado el aparato, que el autor llama el *hidrófono*, para adoptarlo á la instalación de Namur, que no es idéntica á la de Bruselas, pero el principio en que se funda es el mismo.

La modificación principal introducida ha sido disminuir considerablemente el peso que resulta exagerado en la disposición de Bruselas, y, además, inútil, reemplazando al efecto el tubo

de hierro que mide próximamente dos metros por un bambú del mismo diámetro. Los resultados son los mismos y la mejora es importante. El precio del aparato es de algunos francos.

Los únicos gastos que ocasiona este nuevo servicio de busca de fugas, son los que lleva consigo la limpia preliminar de todos los registros que protegen las llaves principales sobre las cuales se debe colocar el hidrófono. Si no se toma esta precaución sucede que nada útil se hace durante la noche, que es cuando se realizan estas investigaciones, pues se pierde mucho tiempo en la limpia de los pozos.

Realmente es un inconveniente que no se pueda trabajar más que por la noche, entre doce y cuatro de la madrugada; pero hay dos razones para ello: en primer lugar, que hasta esa hora el consumo no ha terminado, y, además, por el ruido.

En cuanto al trabajo mismo es como otro cualquiera, sin más ni menos dificultades; pretender que se pueden buscar fugas cuando se quiera, como se quiera y cuando se quiera es un error. Todo es posible, pero es preciso hacer antes algunos ensayos. Es así, que es muy difícil hacer experimentos en lugares próximos á las estaciones de los caminos de hierro, á causa de los silbatos de las locomotoras. Si hay viento es inútil querer trabajar porque, ó no se entiende nada ó se cree haber entendido demasiado. Hay que desistir de todo trabajo con mal tiempo.

Fuera de estos casos, es necesario que estos experimentos sean hechos por persona que conozca perfectamente la red y sus diferentes tomas de agua, porque sin este conocimiento exacto se corre el peligro de creer que se han encontrado fugas donde no existen, por confundir los ruidos y tomar como fuga el ruido de un urinario, abrevadero ó fuente que marcha durante la noche, ó el que produce un consumidor que toma agua á esas horas. Aun con ese conocimiento cabe el error. Así pues, sólo una práctica asidua puede dar la habilidad necesaria para distinguir los ruidos, razón por la cual debe confiarse siempre á la misma persona este servicio.

Antes de continuar, siguiendo al autor, las observaciones de éste de carácter general, vamos á copiar á continuación los resultados obtenidos desde el 2 de Agosto de 1905, fecha en que comenzó sus experimentos, hasta el 2 de Agosto de este año.

Se verá en este cuadro el número y género de fugas descubiertas.

Noches dedicadas á la busca de fugas.....	70
Noches sin resultado.....	34
Noches con resultado.....	36

*Género de fugas.*

Grietas en los tubos de ramificación de plomo.....	10
Fugas en las llaves principales de las tuberías maestras.....	9

Grietas en las tuberías maestras de fundición.....	1
Llaves purgadoras abiertas.....	1
Manguitos de hierro galvanizado, hendidos ó desprendidos.....	6
Ramificaciones abandonadas abiertas.....	5
Tubos de ramificación desprendidos de la llave principal.....	2
Juntas abiertas en las tuberías maestras.....	5
Compuertas defectuosas.....	5
Fugas en el interior de las casas.....	4

Todas estas fugas fueron más ó menos importantes, salvo las juntas que perdieron enormemente.

Para formarse una idea de la importancia de estas pequeñas fugas no hay más que hacer una simple multiplicación.

Si apreciamos, para no exagerar, 20 pequeñas fugas en medio metro cúbico por hora, por término medio, se obtiene que al cabo de un año se ha consumido inútilmente una cantidad de 85.000 metros cúbicos, próximamente.

Las fugas causadas por las juntas abiertas son tanto más peligrosas cuanto que empiezan de un modo apenas perceptible, y cuando vienen á apreciarse es después de haber gastado algunos millares de metros cúbicos; deben, pues, buscarse con cuidado estas fugas apenas nacidas, si no se quiere tener con ellas una pérdida de agua considerable.

La busca de fugas exige, como ya se ha dicho, un gasto; ¿es, pues, útil continuarla indefinidamente? Según el autor, debe contestarse categóricamente en sentido afirmativo. He aquí la razón.

Cada vez que se descubre una fuga se la repara desde luego y se dedican en seguida una ó dos noches, después de la reparación, para ver si la fuga está convenientemente reparada y por si hubiera otra en la proximidad, cuya presencia hubiere pasado inadvertida á causa de la otra fuga que silbaba al mismo tiempo.

Por lo tanto, buscar fugas durante un cierto tiempo y abandonar en seguida las operaciones creyendo haber encontrado todas las que existen, es un profundo error, porque una red de una distribución de agua sometida á una cierta presión tendrá siempre tubos que se rompan ó aparatos que se estropeen.

Pero además de estas causas, que son interiores, hay otras que proceden del exterior. En el suelo hay ácidos que atacan á los tubos; en ciertos lugares se producen deterioros por las trepidaciones causadas por la rodadura de pesadas cargas, como los rodillos compresores; en una palabra, hay que buscar continuamente, porque continuamente se encontrará. Esto no quiere decir que siempre y en todo momento se encontrarán fugas; las experiencias arriba citadas demuestran, por el contrario, que, de las setenta noches, en treinta y cuatro nada se encontró; pero si una vez no se encuentra, otra se encontrará, y en esto ocurre, como dice humorísticamente el autor del artículo, lo que con la pesca: días de mucho y días de nada.

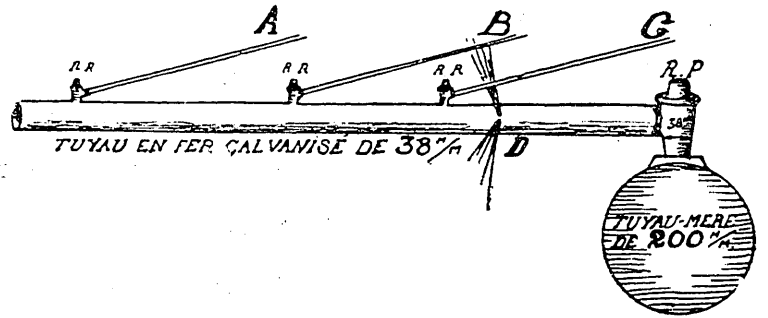
Queda un último punto á tratar. El investigador de fugas, ¿puede precisar siempre el lugar donde se encuentran? Con frecuencia, pero no siempre. Descubre su existencia, cosa esencial; pero no puede señalar siempre en qué punto existen, porque el ruido no sigue forzosamente la misma línea. El ruido salta de un lugar á otro.

Un caso curioso cita el autor. Se trata de una callejuela servida por un tubo de hierro galvanizado de 38 milímetros de diámetro, alimentado por un tubo principal de 200 milímetros. La distancia es próximamente de 70 metros.

Colocando el hidrófono sobre la llave *RP*, se notó el primer silbido. Sobre la llave *C* no se notó nada, sobre *B* casi nada, en cambio sobre la última llave *A* el ruido fué muy fuerte. Por lo tanto, según las presunciones, debía haber una fuga en la ramificación *A*. Abierta la zanja *A*, no se encontró nada.

Como nada se notó en la llave *C* y casi nada en la *B*, se desenterró la llave principal *RP*, y el resultado fué igualmente nulo. Descubiertas las ramificaciones *B* y *C*, nada se encontró.

Vueltas las cosas á su estado primero, los mismos fenómenos se observaron, por lo que se abrió toda la zanja, en la cual estaba colocado el tubo de 38 milímetros, y entonces se encontró la fuga.



Se encontró precisamente cerca de la llave, donde nada se oía, llave de la ramificación *C*, que es la más alejada de la llave *A*, donde se notaba el mayor silbido.

Este caso demuestra claramente que el investigador de fugas puede indicar su existencia, pero no el sitio preciso en donde se halla.

En resumen: una red de distribución está expuesta á perder agua, y si una administración no hace un ensayo, según estas experiencias, es que no se ocupa apenas de sus intereses. El empleado que á tal misión se dedique deberá hacer las investigaciones con verdadera perseverancia y metódicamente y el resultado no se hará esperar.—O.

La realización del proyecto del Río Grande, Nuevo Méjico, en el que figura, entre otras obras, la construcción de una inmensa presa á través del Río Grande, se ha iniciado con la adjudicación de una contrata para la ejecución de algunas de las obras que comprende el proyecto. Entre las obras incluidas en esta contrata, está la construcción de la presa de derivación de Leesburg y el canal para enlazarla con el antiguo sistema de riegos de Las Cruces, con los que se espera regar durante la temporada de riegos del año 1907 una extensión de terreno de 400 hectáreas de superficie en el valle de Mesilla. Para la ejecución de estas obras sólo se destina la cantidad de 200.000 dollars, en vista de que la excesiva demanda de fondos para obras de riego no permite, por ahora, la realización total de esta empresa. La presa proyectada á través del Río Grande, cerca de Engle, Nuevo Méjico, mide una altura de 69 metros (225 pies ingleses), con un espesor en la base de 54,90 metros (180 pies), y en la coronación de 7,10 metros (20 pies), siendo su longitud de 351 metros. El embalse que se produzca almacenará una longitud de agua suficiente para el riego de 73.000 hectáreas. La cantidad presupuestada para la presa asciende á 3.300.000 dollars y paro el sistema completo de riegos á 7.200.000. Las obras están bajo la dirección del Servicio de riegos de los Estados Unidos (U. S. Reclamation Service).—H.

Se ha instalado recientemente en uno de los grandes almacenes de Chicago una bomba para incendios, movida por la electricidad, que presenta algunas disposiciones nuevas en lo que se refiere á la construcción del motor.

Á fin de asegurar el funcionamiento continuo del motor, en el caso de que quede sumergido en el agua ó cubierto por los escombros durante un incendio, está colocado dentro de una cámara herméticamente cerrada, dispuesta de modo que las juntas sean impermeables. En la parte de esta cubierta que corresponde al extremo del conmutador, existen tres orificios dispuestos con puertas de dos cristales con el fin de que pueda obser-